

PyriQ

Digitale Detektoren für die einfache Systemintegration



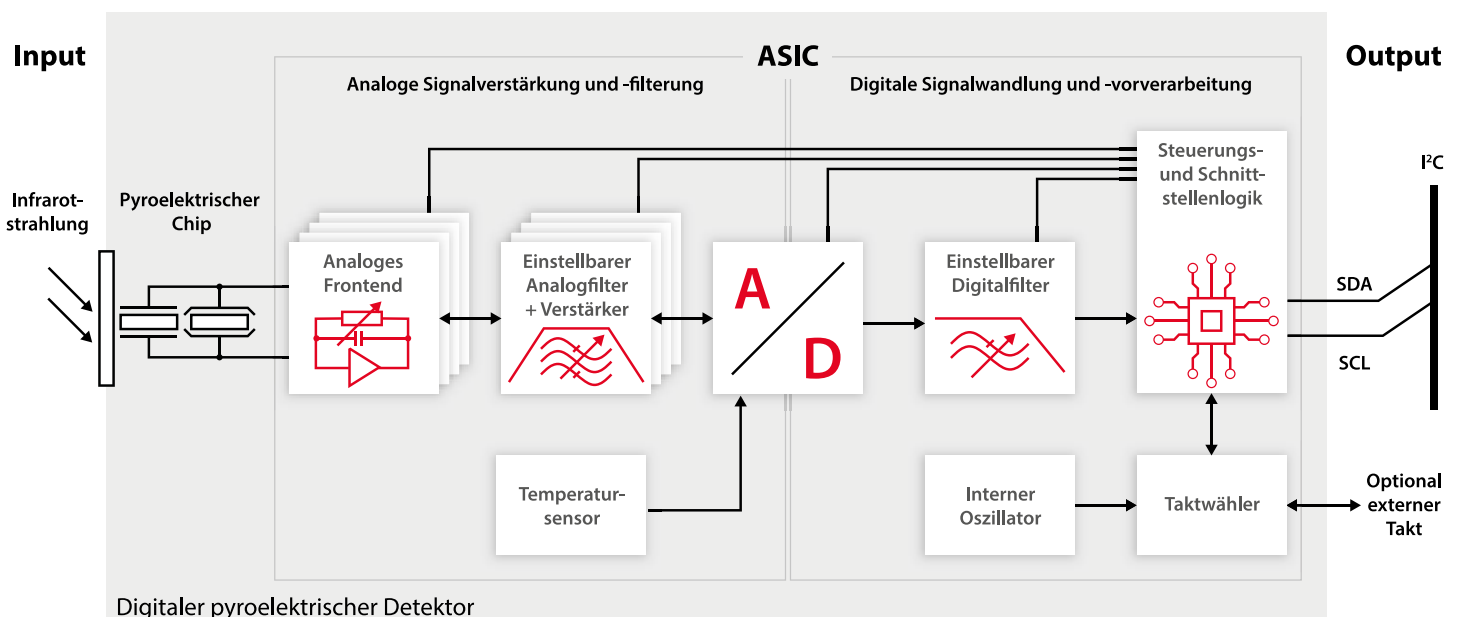
PyriQ – Der pyroelektrische Detektor wird digital

Wir stellen vor: die digitalen Detektoren PyriQ für eine einfache Systemintegration mit variabler Signalverarbeitung und verbesserter elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV). Wie alle Detektoren von InfraTec basiert er auf dem einkristallinen Lithiumtantalat (LiTaO_3) und findet in der Gas- und Flammensensorik Anwendung. Im Gegensatz zu anderen Materialien bietet LiTaO_3 ohne zusätzliche Kühlung oder Temperaturstabilisierung eine hohe Empfindlichkeit und ein gutes Signal-Rausch-Verhältnis.

Für eine hochpräzise Messung, vor allem in der Gasanalyse, ist eine Synchronisation von Strahler- und Detektortakt notwendig. Für die digitalen pyroelektrischen Detektoren steht dafür ein Clock-Eingang (Pin) zur Verfügung, über den der Systemtakt bzw. der exakte Abtastzeitpunkt vorgegeben wird. Dadurch kann ein Zeitsignal mit hochpräziser Ab-

tastrate generiert werden. Eine weitere Besonderheit gegenüber analoger Technik unseres digitalen Detektors ist die „Fast Recovery after Saturation“. Diese Funktion detektiert die Übersteuerung durch einen fehlerhaften Betriebszustand – beispielsweise durch extreme Temperaturschwankungen oder mechanische Einflüsse – und setzt die analoge Eingangsstufe automatisch zurück.

PyriQ wandeln das analoge Signal, welches mehrstufig einstellbar gefiltert und verstärkt werden kann, mit einer 16-Bit-Auflösung direkt in ein digitales Signal um. Die gesamte Signalverarbeitung erfolgt durch einen ASIC (Application-Specific Integrated Circuit), wobei die analoge Eingangsstufe wie ein klassischer Transimpedanzverstärker agiert. Anwender erhalten somit ein digitales Messsignal, welches über eine I²C-Schnittstelle ausgelesen und sofort weiterverarbeitet werden kann.



Digitale pyroelektrische Detektoren – Wo liegen die Vorteile?



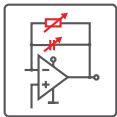
Einfache Integration

Durch den integrierten ASIC, welcher bereits einen A/D-Wandler beinhaltet, entfallen aufwendige Signalverarbeitungsschritte und der Detektor kann ohne Anpassungen direkt an den Mikrocontroller angeschlossen werden. Dies ermöglicht eine schnelle sowie einfache Systemintegration. Dem Anwender werden die digitalen Messwerte mit einer Abtastrate von bis zu 1 kHz zur Verfügung gestellt, welche ohne zusätzliche Hardwarekomponenten über die I²C-Schnittstelle ausgelesen und direkt weiterverarbeitet werden können.



Verbesserte elektromagnetische Verträglichkeit

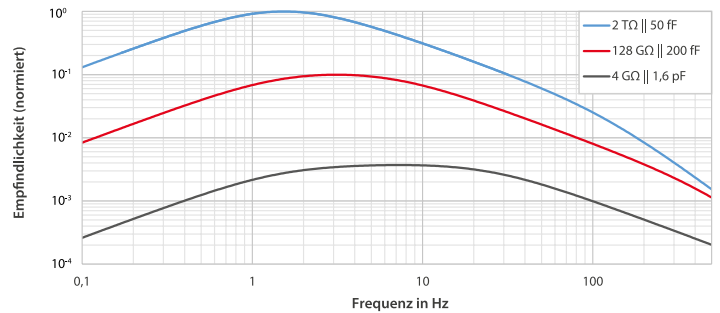
Die gesamte Signalwandlung des Detektors ist räumlich konzentriert und geschirmt, woraus eine höhere elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) resultiert. Der Detektor ist für externe elektromagnetische Strahlung deutlich weniger stör anfällig. Der Detektor ist resistenter gegen elektromagnetische Einkopplungen, so dass anwenderseitig die EMV-Maßnahmen reduziert werden können.



Variable Signalverarbeitung

Die wichtigsten Eigenschaften zur Charakterisierung der Performance eines pyroelektrischen Detektors sind die frequenzabhängige Empfindlichkeit, Rauschdichte und De-

ktivität D^* . Je nach Messaufbau und -prinzip ergeben sich unterschiedliche Anforderungen für eine gut dimensionierte Signalverarbeitung. Der digitale Detektor bietet volle Flexibilität bei der Konfiguration der Detektorparameter, während der Entwicklung und auch im späteren Einsatz. Die Empfindlichkeit des digitalen Detektors kann in Abhängigkeit der auf den Detektor fallenden Strahlungsleistung flexibel eingestellt werden, um den sich anschließenden Eingangsspannungsbereich des A/D-Wandlers optimal auszunutzen. Rückkopplungswiderstand R_f und -kapazität C_f können für jeden spektralen Kanal des Detektors individuell eingestellt werden. Damit kann der Anwender die Performance von Empfindlichkeit und Stabilität bestmöglich den Forderungen der Applikation anpassen.



Frequenzgang digitaler pyroelektrischer Detektor für unterschiedlich gewählte Einstellungen der Feedbackkomponenten R_f und C_f

Analog vs. Digital – Welcher Detektor für welche Anwendung?

Analoge pyroelektrische Detektoren haben sich jahrzehntelang bewährt. Die Einbindung in das Gerätedesign kann flexibel gestaltet werden, erfordert aber ein hohes Maß an elektronischem Können. Das Leistungsvermögen der Detektoren kann umfassend ausgenutzt werden. Betrachtet man den Aufwand für die Systemintegration, haben digitale

pyroelektrische Detektoren klare Vorteile. Die bereits in den Detektor integrierten Funktionen schränken zwar den Gestaltungsspielraum ein, reduzieren aber deutlich den Aufwand in der Systemintegration. Die folgende Tabelle bietet noch einmal einen schnellen Überblick zu Vor- und Nachteilen:

	Digitale pyroelektrische Detektoren	Analoge pyroelektrische Detektoren
Detektorserie	LRD	LIE, LME, LIM, LMM, LRM
Eigenschaften	Detektoren mit integriertem ASIC für Transimpedanzverstärkung, 16 Bit A/D-Wandlung und Signalkonditionierung	Größtmögliche anwenderseitige Flexibilität bei Systemintegration (freie Wahl bei externem A/D-Wandler und Schnittstelle)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	++	+
Integrierte Temperaturmessung	Ja	Ja (verfügbar für LRM)
Flexible Einstellung der Feedbackkomponenten	Ja ($R_f = 4 \text{ G}\Omega \dots 2 \text{ T}\Omega$; $C_f = 50 \text{ fF} \dots 6,4 \text{ pF}$)	Nein
Anforderungen an geräteseitige Systemintegration	Niedrig	Hoch
Leistungsaufnahme (typ.)	1 mW	0,1 mW
Signal-Rausch-Verhältnis	+	Strombetrieb ++ / Spannungsbetrieb +++
Abtastrate (max.)	1 kHz	Frei wählbar
Max. Modulationsfrequenz	200 Hz	4 kHz
Versorgungsspannung	1,8 ... 3,6 V	bis $\pm 5 \text{ V}$



InfraTec GmbH
Infrarotsensorik und Messtechnik
Gostritzer Straße 61 – 63
01217 Dresden / GERMANY

Telefon +49 351 82876-700
Fax +49 351 82876-543
E-Mail sensor@InfraTec.de
www.InfraTec.de

© InfraTec 09 / 2021

Sämtliche aufgeführte Produktnamen und Warenzeichen bleiben Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer. Design und Spezifikation unterliegen der ständigen Weiterentwicklung; Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts bleiben vorbehalten.

Fotonachweis: iStockphoto.com / GS5shot

